



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 059 208 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
13.12.2000 Patentblatt 2000/50(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: B60R 21/09, B60T 7/06

(21) Anmeldenummer: 00109950.6

(22) Anmeldetag: 11.05.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: 11.06.1999 DE 19926604

(71) Anmelder: DaimlerChrysler AG  
70567 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:  
• Müller, Martin  
71292 Friolzheim (DE)  
• Wolpert, Engelberg  
70176 Stuttgart (DE)

## (54) Pedalanordnung für Fahrzeuge

(57) Es handelt sich um eine Pedalanordnung für Kraftfahrzeuge, die verhindern soll, dass im Falle einer Frontalaufprallbelastung im Fußraum hängend gelagerte Pedale zu Verletzungen der unteren Extremitäten des Fahrers führen können.

Zu diesem Zweck ist an der dem Fahrzeuginnenraum zugekehrten Seite seiner Stirnwand (10) ein Pedallagerbock (12) mit einer von diesem abreibbaren Pedalschwenkachse (18) vorgesehen. Vom abreibbaren Teilstück des Lagerbockes ragt ein sich entgegengesetzt zur Stirnwand erstreckendes Abreißorgan (46) ab, dem im Fußraum ein Widerlager (66) zugeordnet ist.

Durch eine im Crashfall bedingte Intrusion der Stirnwand beaufschlägt das Widerlager (66) das Abreißorgan (46), woraus ein die Pedalschwenkachse (18) vom Lagerbock (12) ablösender Gewaltbruch resultiert.

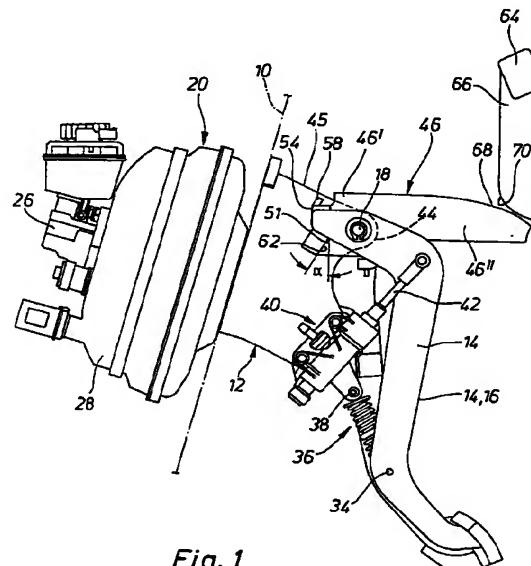


Fig. 1

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Pedalanordnung im Fußraum eines Kraftfahrzeuges mit den im Oberbegriff des Anspruches 1 erläuterten Merkmalen.

**[0002]** Es ist bekannt, die Pedalanordnung im Fußraum von Kraftfahrzeugen so zu treffen, dass im Falle einer Frontalaufprallbelastung zumindest das mit einer Bremsaktivierungseinheit gekoppelte Bremspedal von dieser angekoppelt wird, um eine schädliche Pedalbewegung in den Fußraum hinein zu vermeiden (vgl. z.B. DE 35 33 420 C2; DE 19 51 58 52 A1; DE 19 61 73 72 C1).

**[0003]** Aus DE 28 41 988 C2 ist dabei auch eine Pedalanordnung bekannt, bei der, analog zu der im Oberbegriff des Anspruches 1 beschriebenen Konstruktion, der einen Pedalhebel hängend schwenkbeweglich lagernde Lagebock im Crashfall von einer oberen Befestigungsstelle im Motorraum abgerissen werden und um eine untere Befestigungsstelle derart verschwenken kann, dass dadurch das Pedal in Richtung auf die Stirnwand des Fahrzeuginnenraumes verlagert wird.

**[0004]** Diese Konstruktion erfordert die Anordnung des Pedallagerbockes innerhalb des Motorraumes und in einem solchen Abstand vor der denselben vom Fahrzeuginnenraum trennenden Stirnwand, dass bei einem entsprechenden Unfallgeschehen genügend Ausweichraum zu dessen Schwenkverlagerung zur Verfügung steht.

**[0005]** Demgemäß erfordert diese konstruktive Lösung einen relativ großen Totraum durch einen entsprechend ins Fahrzeuginnere gerichteten, oberen Stirnwandteil, wobei der Pedalhebel durch die Stirnwand, entsprechend verlagerungsfähig und abgedichtet, hindurchzuführen ist.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Pedalanordnung der in Oberbegriff des Anspruches 1 erläuterten Art anzugeben, die im Motorraum keinen Montageplatz erfordert, die gute Zugänglichkeit zur Pedallagerung bietet und die im Falle einer Stirnwandintrusion sicherstellt, dass das Pedal Beine und/oder Füße des Fahrers nicht gefährden kann.

**[0007]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

**[0008]** Erfindungsgemäß ist der Lagerbock, wie an sich bekannt, auf der Seite des Fahrzeuginnenraumes an die Stirnwand angebaut, wobei die Lagerung des Pedals an einem oberen Lagerbock-Teilstück sowie dessen Ausstattung mit einem sich entgegengesetzt zur Stirnwandintrusion erstreckenden und im Falle einer durch Stirnwandintrusion bewirkten Verlagerung des Lagerbockes in den Fußraum hinein auf ein stationäres Widerlager auftreffenden Abreißorgan folgendes bewirkt:

**[0009]** Üblicherweise fällt bei einer unfallbedingten Stirnwandrückverschiebung deren Deformation im

boden nahen Wandbereich größer aus als im oberen Wandbereich. Deshalb wird bei einer solchen Verformung ein an der Stirnwand innenseitig montierter Lagerkörper normalerweise eine Drehung um eine Fahrzeugquerachse nach oben ausführen, wodurch das Pedal in den Fußraum verschwenkt und dadurch die Verletzungsgefahr des Fahrers beträchtlich erhöht wird.

**[0010]** Eine solche Drehbewegung des Lagerkörpers wird durch das Zusammenwirken des erfindungsgemäß vorgesehenen Abreißorgans mit dem Widerlager verhindert, indem das Zusammenwirken dieser Teile den Lagerbock einer Bruchbelastung aussetzt, durch die das die Pedalschwenkachse tragende Teilstück des Lagerbockes von dessen übrigem Teil wegbricht. Bei diesem Gewaltbruch wird somit die Pedalhebellagerstelle aus dem Lagerbock herausgerissen, wobei der mindestens eine Pedalhebel lose nach unten fällt.

**[0011]** Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Abreißorgan ein doppelarmiger Hebel ist, dessen einer Hebelarm an einem ersten Anschlag des beim Abreißen an der Stirnwand verbleibenden Lagerbockteils anlegbar ist, der zur Hebel schwenkachse tiefer liegend vorgesehen ist und dass das Widerlager im Crashfall auf die dem Hebelende zu nach unten abfallend gekrümmte Oberseite des anderen Hebelarmes des doppelarmigen Hebels kurvenartig aufläuft. Durch die Ausbildung des Abreißorganes als Doppelhebel in Verbindung mit dem diesem bockseitig zugeordneten, ersten Anschlag kommt der Bruch durch ein am Lagerbock angreifendes Drehmoment zustande.

**[0012]** Der Lagerbock kann bspw. so ausgelegt sein, dass der Bruch entlang einer definierten Bruchstrecke erfolgen wird. Hierzu kann der Lagerbock z.B. entsprechende Materialschwächungen aufweisen.

**[0013]** Die miteinander zusammenwirkenden, gekrümmten Oberflächen von doppelarmigem Hebel und Widerlager stellen dabei sicher, dass auch bei rein translatorischer Rückverlagerung des Lagerbockes dem doppelarmigen Hebel stets eine nach unten gerichtete Drehbewegung aufgeprägt wird.

**[0014]** Eine besonders geeignete Konstruktion dadurch gekennzeichnet, dass am Lagerbock der Bruchzone und oberhalb des ersten Anschlages ein zweiter Anschlag vorgesehen und der auf den Lagerbock einwirkende Hebelarm derart ausgebildet ist, dass bei Verschwenken des doppelarmigen Hebels durch diesen Hebelarm zunächst der zweite Anschlag zur Bildung einer Sollbruchstelle vom Lagerbock abreißbar ist. In diesem Falle wird bei einem Frontalaufprall durch den doppelarmigen Hebel in Zusammenwirken mit dem zweiten Anschlag am Lagerbock zunächst eine Sollbruchstelle erzeugt. Dies bietet den Vorteil, den Lagerbock konstruktiv so auszulegen, dass sich der eigentliche Bruch unter günstigen Biege- und Druckbelastungen des hebelförmigen Abreißorgans erzielen

lässt.

[0015] Die Anordnung des doppelarmigen Hebels auf der Pedalschwenkachse bietet den Vorteil, für diesen auf die Anordnung spezieller Lagerungsmittel am Lagerbock verzichten zu können.

[0016] Weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind dadurch gekennzeichnet, dass der doppelarmige Hebel im Querschnitt umgekehrt U-förmig ist und einen stegartigen, oberen Sattel des Lagerbockes übergreift und dass die beiden Anschlüsse je U-Schenkel des diesen zugeordneten Hebelarmes des doppelarmigen Hebels jeweils eine vom Lagerbock seitlich abragende Anschlagnase aufweisen. Außerdem ist vorgesehen, dass zumindest eine der Anschlagnasen des ersten Anschlages zugleich ein Widerlager zur Fixierung des Pedals in seiner ungetretenen Bereitschaftsposition bildet. Bei einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass der den Anschlägen zugeordnete Hebelarm des doppelarmigen Hebels mit seinen U-Schenkeln die Anschlagnasen des zweiten Anschlages jeweils mit einem vorderen Ansatzstück untergreifen und mit diesen in Eingriff bringbar sind. Erfindungsgemäß weist die Pedalanordnung ein Federelement auf, das versucht, den doppelarmigen Hebel bzw. die vorderen Ansatzstücke seines Hebelarmes ständig mit den Anschlagnasen des zweiten Anschlages in Eingriff zu halten, während die Anschlagnasen des ersten Anschlages mit dem U-Schenkeln berührungslos sind.

[0017] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht einer Pedalanordnung, in Einbaulage in einem Kraftfahrzeug;

Figur 2 einen perspektivische Darstellung der Pedalanordnung in Verbindung mit einem Bremsgerät, schräg von oben betrachtet;

Figur 3 einen Ausschnitt der Pedalanordnung gemäß Figur 2 in vergrößertem Maßstab, wobei ein Pedal entfernt ist.

[0018] In Figur 1 ist strichpunktiert ein den Motorraum vom Fahrzeuginnenraum eines Kraftfahrzeugs trennende Stirnwand mit 10 bezeichnet, 12 bezeichnet als Ganzes einen an der Stirnwand 10 angeschraubten Lagerbock für beispielsweise ein Bremspedal 14 und ein Kupplungspedal 16, die beide auf einer gemeinsamen, horizontalen und zur Stirnwand 10 parallelen Schwenkachse 18 hängend schwenkbeweglich gelagert sind.

[0019] Mit 20 ist als Ganzes eine auf der Seite des Motorraums an der Stirnwand 10 vorgesehene Bremsgerät bezeichnet, das mit einem Führungsstutzen 22 die Stirnwand 10 sowie eine am Lagerbock 12 seitlich angeformte Aufnahmeplatte 24 durchsetzt, wobei ein Hauptbremszylinder 26 tragender Bremsverstärker 28 des Bremsgerätes 20 an dieser Aufnahmeplatte

24 festgelegt ist.

[0020] Im Führungsstutzen 22 ist eine von einer Dichtmanschette 30 umschlossene Druckstange 32 des Bremsverstärkers 28 verschiebbar geführt, das am Pedalhebel 16' des Bremspedals 16 angelenkt ist.

[0021] Der Pedalhebel 14' des Kupplungspedals 14 trägt in bekannter Weise im unteren Bereich einen Achsstummel 34, auf dem ein längenveränderliches, federbeaufschlagtes Hebelrückstellelement 36 gelagert ist, das mit einem oberen Lagerauge auf einem Achsstummel 38 des Lagerbockes 12 aufgenommen ist.

[0022] Mittels des Kupplungspedals 14 ist, in gleichfalls bekannter Weise, ein am Lagerbock 12 festgelegter Kupplungszylinder 40 über eine Kolbenstange 42 ansteuerbar.

[0023] Die Pedalschwenkachse 18 durchsetzt ein Aufnahmeauge 44 des Lagerbockes 12, das an diesem, wie Figur 1 zeigt, am oberen, von der Stirnwand 10 abgekehrten Bockende, von diesem nach hinten abragend, angeformt ist. Dabei bildet dieses Aufnahmeauge 44 zugleich das Hinterende eines oberen Lagerbocksatzels 45. Auf beiden Seiten des Aufnahmearmes 44 ist jeweils eines der Pedale 14, 16 auf der Schwenkachse 18 gelagert.

[0024] Mit 46 ist als Ganzes ein, ein Abreißorgan bildender doppelarmiger Hebel bezeichnet, der vorzugsweise auf der Schwenkachse 18 sitzt und sich entgegengesetzt zur Stirnwand im wesentlichen horizontal vom Lagerbock 12 wegstreckt.

[0025] Der Hebel 46 ist vorzugsweise im Querschnitt umgekehrt U-förmig ausgebildet und übergreift teilweise das das Aufnahmearme 44 aufweisende, hintere Endstück des Lagerbocksatzels 45. Dessen der Stirnwand 10 zugekehrter Hebelarm 46' ist relativ kurz ausgelegt, wobei an den U-Schenkeln 48, 50 des Hebels 46, und zwar an ihrer der Stirnwand 10 zugekehrten Stirnkante 49 bzw. 51, jeweils ein Ansatzstück 52 bzw. 54 angeformt ist.

[0026] Die Ansatzstücke 52, 54 untergreifen jeweils eine seitlich am Lagerbocksattel 54 vorgesehene Anschlagnase 56 bzw. 58.

[0027] Des Weiteren ist jeder Stirnkante 49 bzw. 51 der U-Schenkel 48, 50 des Hebelarms 46' am Lagerbock 12 seitlich und unterhalb der Schwenkachse 18 unter einem spitzen Winkel a (Figur 1) eine weitere Anschlagnase 60 bzw. 62 zugeordnet.

[0028] Mit 63 ist eine am Hebelarm 46" angreifende Zugfeder bezeichnet, die die Hebelansatzstücke 52 und 54 mit den Anschlagnasen 56, 58 in Eingriff hält.

[0029] Dem hinteren Hebelarm 46" des Hebels 46 ist im Fußraum des Kraftfahrzeuges ein von dessen Boden und von der Stirnwand 10 beabstandetes, vorzugsweise an einem Instrumententafel-Querträger 64 stationär angebrachtes Widerlager 66 zugeordnet, das sich oberhalb des Hinterendes des Hebelarmes 46" befindet und mit diesem im normalen Betriebszustand des Kraftfahrzeuges berührungslos ist.

[0030] Im Falle einer Intrusion der Stirnwand 10

bspw. infolge eines Frontalaufpralls geschieht nun folgendes:

**[0031]** Da üblicherweise die Stirnwandverformung im Fußbereich am ausgeprägtesten ist, wird dadurch der Lagerbock 12 samt Bremsgerät 20 gemäß Figur 1 im Gegenuhrzeigersinn gedreht. Dadurch wird der Hebelarm 46" des doppelarmigen Hebels 46 mit einer vorzugsweise kurvenartig nach hinten, unten gekrümmten Rückenfläche 68 an eine in adequate Weise gekrümmte Gegenfläche 70 des Widerlagers 66 angelegt, mit der Folge, dass an der Lagerstelle zwischen Lagerbock 12 und Hebel 46 eine Relativbewegung stattfindet. Diese führt dazu, dass der die Anschlagnasen 56, 58 untergreifende Hebelarm 46' gemäß Figur 1 eine Schwenkbewegung im Uhrzeigersinn ausführt und dessen Ansatzstücke 52, 54 dadurch die Anschlagnasen 56, 58 und diese umgebende Materialteile vom Lagerbocksattel 54 abreißen, so dass durch entstehende, strichpunktiert angedeutet Kerben 72, 74 eine erhebliche Sattelschwächung herbeigeführt wird.

**[0032]** Bei sich fortsetzender Relativdrehung, infolge weiterer Krafteinwirkung durch Stirnwandintrusion, kommen schließlich die Stirnkanten 49, 51 der U-Schenkel 48, 50 des Hebelarmes 46' mit den Anschlagnasen 60, 62 in Berührung, wobei das wirksame Drehmoment, begünstigt durch die zuvor erzeugten Kerben 72, 74, einen Gewaltbruch bewirkt, bei dem das die Schwenkachse 18 haltende Aufnahmeauge 44 vom Lagerbocksattel 45 abgerissen wird und dadurch die Pedale 14, 16 herabfallen bzw. lose an der Druckstange 32 des Bremsgeräts 20 und/oder am Kuppungsgeberzylinder hängen bleiben.

**[0033]** Die Anschlagnasen 60, 62 bilden vorzugsweise auch jeweils einen Anschlag für die Pedalhebel 14', 16', die verhindern, dass die Pedale 14, 16 über ihre ungetretene Position hinaus weiter nach hinten schwenken können.

**[0034]** Der Lagerbock 12 bildet vorzugsweise einen Formkörper aus Metallspritzguß, der sich für die Abreißfunktion des Hebels 46 durch entsprechend günstige Festigkeitswerte auszeichnet.

**[0035]** Selbstverständlich kann die Konstruktion auch derart abgewandelt sein, dass auch ohne vorheriges Kerben ein Gewaltbruch erzielt wird.

#### Patentansprüche

1. Pedalanordnung im Fußraum eines Kraftfahrzeuges, mit wenigstens einem hängend angeordneten Pedalhebel (14 bzw. 16), der um eine Schwenkachse (18) schwenkbeweglich gelagert ist, die an einem Lagerbock (12) vorgesehen ist, der bei unfallbedingter Krafteinwirkung durch zumindest teilweises Abreißen relativ zur Stirnwand (10) des Fahrzeuginnenraumes derart verlagerbar ist, dass dies im Crashfall zu einer Verletzungen der unteren Extremitäten des Fahrers verhütenden Pedalverlagerung führt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Lagerbock (12) an der dem Fahrzeuginnenraum zugekehrten Seite der Stirnwand (10) angebaut ist, dass die Pedalschwenkachse (18) an einem oberen, vom Lagerbock (12) abreißbarem Bockteilstück (44) gelagert ist und dass vom abreißbarem Bockteilstück (44) entgegengesetzt zur Stirnwand (10) ein Abreißorgan (doppelarmiger Hebel 46) abragt, dem im Fußraum ein vom Boden und von der Stirnwand (10) beabstandetes Widerlager (66) zugeordnet ist, durch das im Falle einer crashbedingten Intrusion der Stirnwand (10) das Abreißorgan (46) beaufschlagbar und dadurch auf den Lagerbock (12) derart einwirkbar ist, dass das die Pedalschwenkachse (18) tragende Bockteilstück (44) vom Lagerbock (12) abreißt.

2. Pedalanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abreißorgan ein doppelarmiger Hebel (46) ist, dessen einer Hebelarm (46') an einem ersten Anschlag (Anschlagnasen 60, 62) des beim Abreißen an der Stirnwand (10) verbleibenden Lagerbockteils anlegbar ist, der zur Hebelachse (18) tieferliegend vorgesehen ist und dass das Widerlager (66) im Crashfall auf die dem Hebelende zu nach unten abfallend gekrümmte Oberseite des anderen Hebelarmes (46") des doppelarmigen Hebels (46) kurvenartig aufläuft.
3. Pedalanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Lagerbock (12) in der Bruchzone und oberhalb des ersten Anschlages (Anschlagnasen 60, 62) ein zweiter Anschlag (Anschlagnasen 56, 58) vorgesehen und der auf den Lagerbock (12) einwirkende Hebelarm (46') derart ausgebildet ist, dass bei Verschwenken des doppelarmigen Hebels (46) durch diesen Hebelarm (46') zunächst der zweite Anschlag (Anschlagnasen 56, 58) zur Bildung einer Sollbruchstelle (Kerben 72, 74) vom Lagerbock (12) abreißbar ist.
4. Pedalanordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der doppelarmige Hebel (46) auf der Pedalschwenkachse (18) gelagert ist.
5. Pedalanordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der doppelarmige Hebel (46) im Querschnitt umgekehrt U-förmig ist und einen stegartigen, oberen Sattel (45) des Lagerbockes (12) übergreift und dass die beiden Anschläge je U-Schenkel (48, 50) des diesen zugeordneten Hebelarmes (46') des doppelarmigen Hebels (46) jeweils eine vom Lagerbock (12) seitlich abragende Anschlagnase (56, 58; 60, 62) aufweisen.
6. Pedalanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Anschlagnasen (60 oder 62) des ersten Anschla-

ges zugleich ein Widerlager zur Fixierung des Pedals (14 bzw. 16) in seiner ungetretenen Bereitschaftsposition bildet.

7. Pedalanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der den Anschlägen (56, 58; 60, 62) zugeordnete Hebelarm (46') des doppelarmigen Hebels (46) mit seinen U-Schenkeln (48, 50) die Anschlagnasen (56, 58) des zweiten Anschlages jeweils mit einem vorderen Ansatzstück (52 bzw. 54) untergreifen und mit diesen in Eingriff bringbar sind. 5
8. Pedalanordnung nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch ein Federelement (63), das versucht, den doppelarmigen Hebel (46) bzw. die vorderen Ansatzstücke (52, 54) seines Hebelarmes (46') ständig mit den Anschlagnasen (56, 58) des zweiten Anschlages in Eingriff zu halten, während die Anschlagnasen (60, 62) des ersten Anschlages mit dem U-Schenkeln (48, 50) berührungslos sind. 10 15 20

25

30

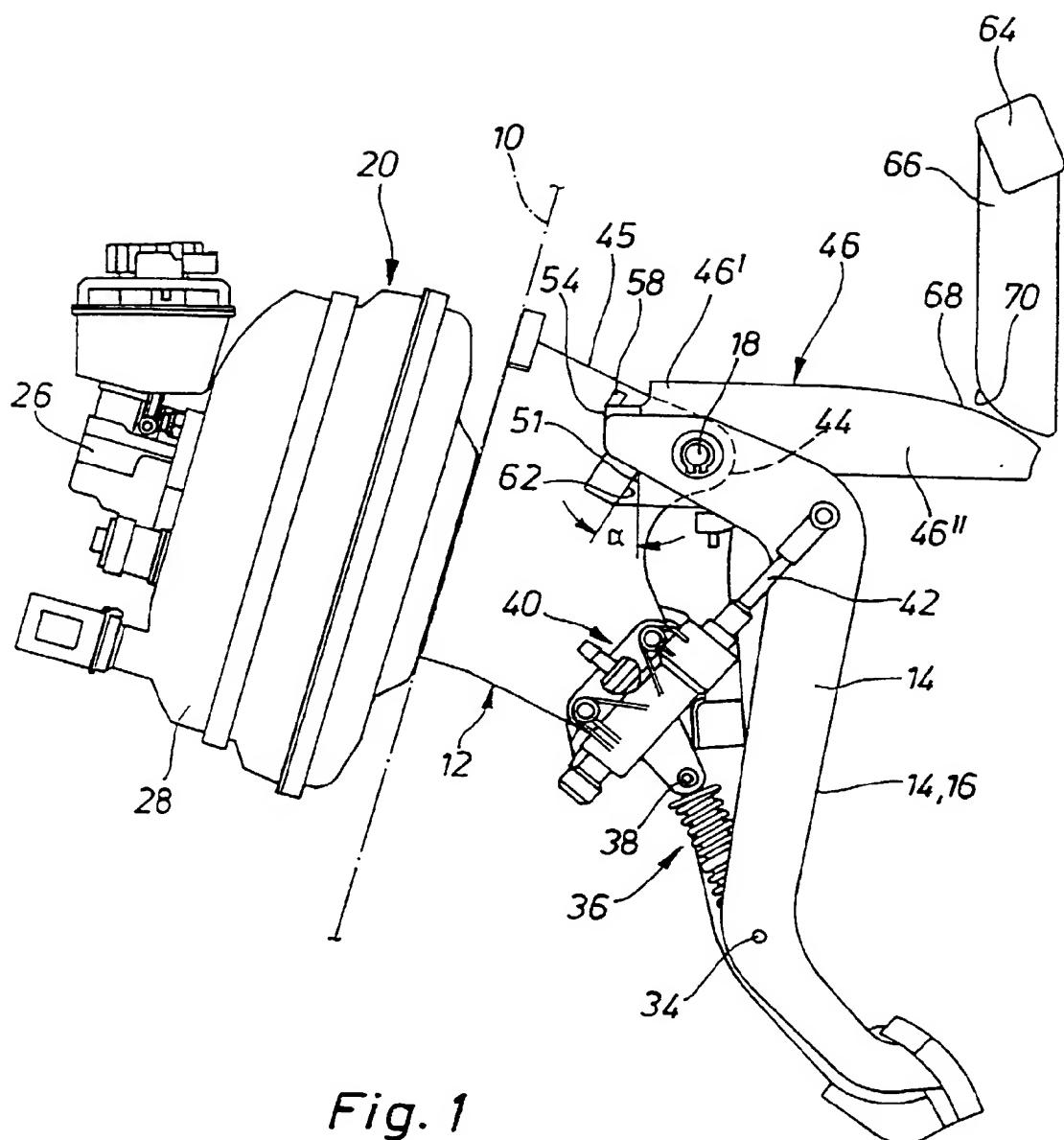
35

40

45

50

55



*Fig. 1*

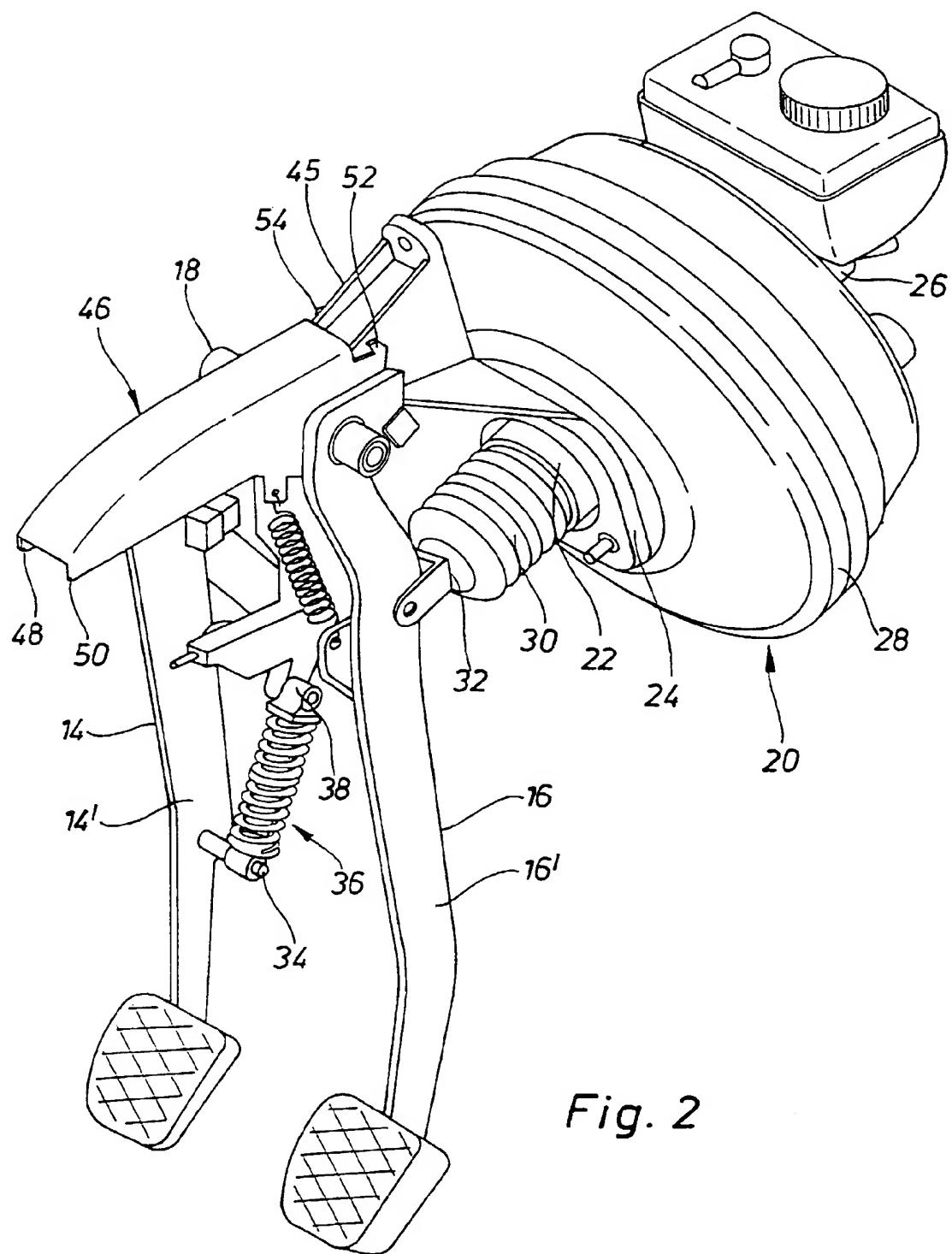
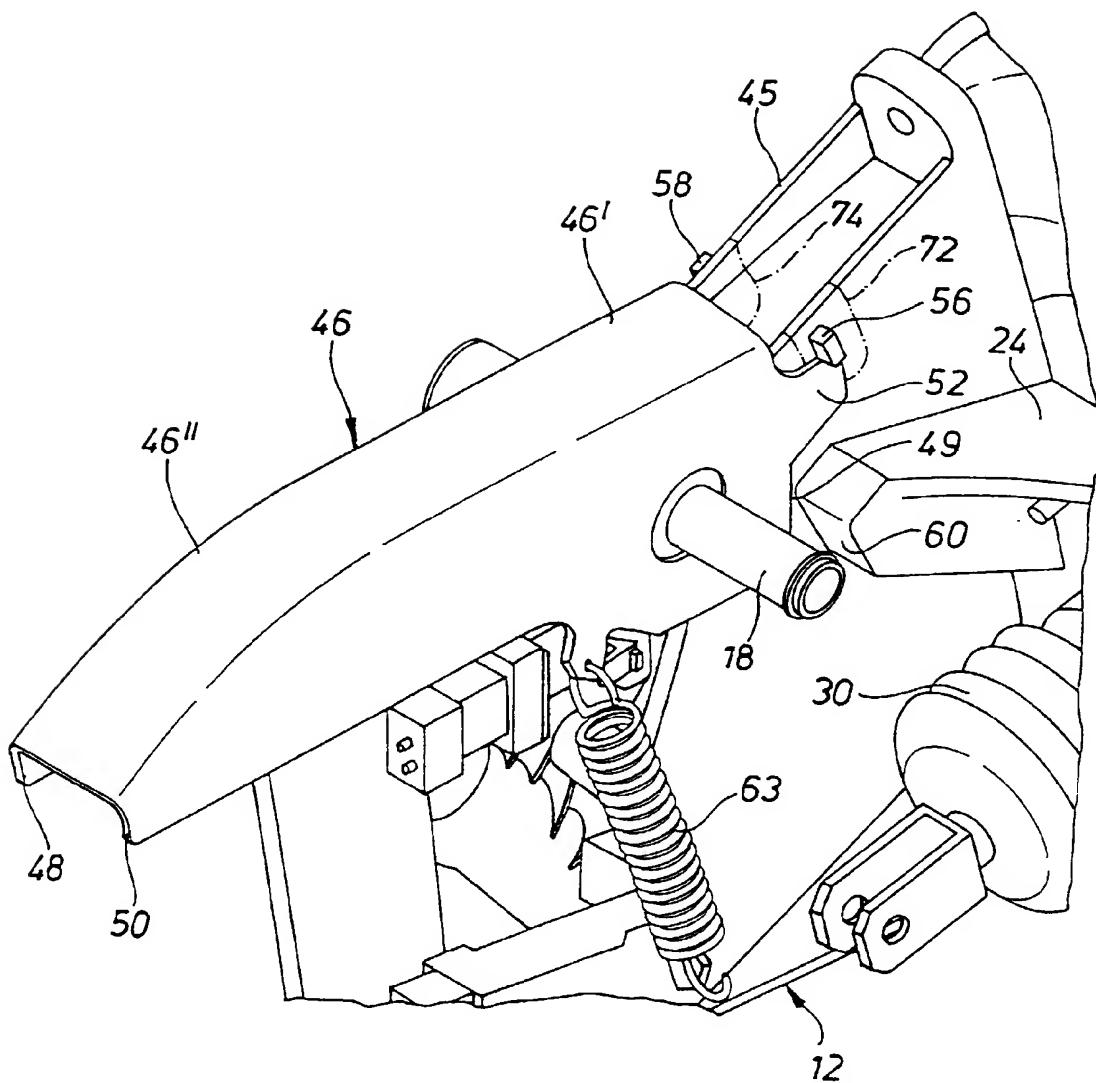


Fig. 2



*Fig. 3*